

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56-23666

⑮ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和56年(1981)3月6日

F 24 J 3/02

6808-3L

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 液体フレネルレンズを用いた太陽熱集熱装置

倉敷市玉島 1-15-35

⑰ 特 願 昭54-98349

⑰ 出 願 人 安田繁之

⑱ 出 願 昭54(1979)7月31日

倉敷市玉島 1-15-35

⑲ 発 明 者 安田繁之

⑲ 代 理 人 弁理士 森廣三郎

明 細 書

1. 発明の名称

液体フレネルレンズを用いた太陽熱集熱装置

2. 特許請求の範囲

1 液体フレネルレンズを固定型又は太陽追尾型に支持し、その液体フレネルレンズの焦点付近に集熱媒体を内蔵した集熱体を配置したことを特徴とする太陽熱集熱装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は液体を封入したフレネルレンズ(以下液体フレネルレンズと略称する)を用いた太陽熱集熱装置に関する。

石油エネルギーに代るエネルギーの利用が叫ばれる昨今であるが、特に、高価格原油時代の到来とともに代替エネルギーの開発は急務となつてきつつある。石油代替エネルギーの1つに考えられている太陽熱は無公害のクリーンエネルギーとして特に注目されている。そして、太陽熱を利用する技術も日増に向上し、例えば家庭用の温水器にみられるように実用段階に入っているものもあれ

ば太陽熱発電にみられるように未だ研究段階にあるものもある。太陽熱発電にしろ他の特に高温での太陽熱利用の各種装置にしろ、最も技術的関心の高いのは、太陽熱を効率よく集熱できてしかも、高強度でかつ保守の容易な集熱装置の開発である。

ところで集熱装置、なかでもレンズによる集熱装置においては、レンズの厚みを少しでも省くためにフレネルレンズ(FRESNEL LENS)を用いる場合が多い。ところが、通常のフレネルレンズを素材にガラスを用いて加工するのは極めて加工費が高くその上に破損の心配がある。そして薄くするために刻みを多くすると透明度が低下して集熱効率が低下するという欠点を有している。一方透明な例えばアクリル樹脂、酢酸ブチルセルロース樹脂等によるプラスチック製フレネルレンズは加工が容易である反面において、大型のものを作成しようとするれば機械的強度、耐久性等を考慮して肉厚のものとせざるを得ず、肉厚を大なものとするれば自ずと透明度が悪くなりこれまた集熱効率の低下を招く結果となつてゐる。

そこで、本発明ではフレネルレンズの内部に液体を封じ込めた新規ないわゆる液体フレネルレンズを用いている。レンズの内厚の部分に液体で充満させると透明度がよくなり上記のような欠点が解消される上に液体の種類によつて焦点位置が変わり、適当な焦点位置を任意に選択することができる。さらに本発明ではこの液体フレネルレンズを固定又は太陽追尾型に支持し、その液体フレネルレンズの焦点付近に集熱媒体を内蔵した集熱体を配置した構造となつている。

以下図面によつて詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例を示すもので太陽集熱装置の斜視図であり、第2図は第1図のA-A部拡大断面図を示している。

この装置では液体フレネルレンズ(1)を三個並べ使用している。液体フレネルレンズはほぼ長方形に枠組みされたフレーム(2)の太陽に対向する面に固定して設けられている。フレーム(2)の底部中央には集熱体(3)が長手方向に固定されており、これには液体フレネルレンズの焦点を一致させてい

- 3 -

てコ字状支柱(4)の中心部に軸支し、そしてコ字状支柱(4)の両上端は前記フレーム(2)の中央部に回動可能に軸支したのである。更にコ字状支柱(4)の回動を容易にするために底面にコロ(11)を設けている。

上記のような追尾型構造にすると、一般に用いられている縦型の南北追尾型、あるいは横型の東西追尾型のいずれも兼備したものとなりしかも固定型としても使用できる。これらの追尾を容易にするために集熱体(3)の入口、出口の両方にはフレキシブルチューブ(5)を接続しその外部には断熱材を巻いている。

ここで本発明の最も特徴とする点であるが、レンズには液体フレネルレンズ(1)を用いている。この液体フレネルレンズ(1)はポリメチルメタクリレート等のアクリル系、アセチルアチルセルロース等のセルロース系、ポリエチレン等のポリオレフィン系、ポリスチレン、硬質ポリ塩化ビニル等の透明な合成樹脂によつて中空のフレネルレンズ外壁(6)を形成し、内部の中空部(7)には液体を充満し

- 5 -

特開昭56-23666(2)

る。集熱体の内部には水、ポリエチレングリコール、シリコン油等の集熱媒体を通じる。更に集熱体(3)の表面又は内面には必ず黒色塗料あるいは選択的吸収面を形成するべくジルコニウムカーバイド、そして熱損失を極力抑えるための酸化インジウム等の選択透過膜を形成させている。集熱体(3)のレンズ焦点部分以外のところは断熱材(8)を巻いて保温構造とし、更に半円筒形状の内部に鏡面を形成した集熱保温カバー(6)が集熱体(3)を取り囲むように集熱体の下部に固定されている。集熱保温カバー(6)の上部は透明なガラス等からなる窓板(7)を内部が密封状態になるように接着固定している。集熱保温カバー(6)内は真空状態にすることも可能である。

ところで太陽熱を最も効率よく集熱するためには太陽の方向へ追尾可能な構造にすることが望まれる。又、そのような手の込んだ方法を採用せず多少集熱効率が悪くてもよいから固定型がよいという場合もある。本装置ではこれらいずれにも適用できる。すなわち、基台(9)の上面に軸(10)によつ

- 4 -

たものである。なお液体(1)を中空部(7)に入れるために液注入口(12)及び排気口(13)をフレネルレンズ外壁(6)に設けている。ここで充満させる液体の種類を変えると屈折率が変わり焦点距離を種々変化させることが可能な点も大きな特徴である。

本装置は以上のような構造をしており、集熱体(3)内に水その他の適当な集熱媒体を通じ、太陽にたえず対向するように手動で又はモーターによる回動機構を採用して自動的に行わせると、非常に集熱効率が良好である。特に液体フレネルレンズを採用したことによつてレンズは1~10mもの大きなものが使用可能で発電用としても使用することができるのである。

以下実施例によつて具体的に説明する。

実施例

直径約1000mm、10分割形で中央部の厚みが100mm、焦点距離1500mmの液体フレネルレンズ外壁をアクリル樹脂板を用いて作成し、内部に純水を封入して液体フレネルレンズとした。得られた液体フレネルレンズを第1図及び第2図

- 6 -

に示すフレーム上に設置し、焦点付近に凹型集熱保温カバー（直径300mmの半円筒形）とその内部に黒色銅管（直径50mm）を配置し、ガラス板を窓板として焦点部分を残してアスベストシートを銅管に巻きつけて保温した。また、集熱カバーの外周に鉄製筒を巻き、鉄製筒と集熱カバーとの間にガラスウールを内蔵させて保温した。

上記液体フレネルレンズを第1図のように3連で組込み、夏の昼間、銅管内に23℃の水を10cc/minの速度で第1図の左下方から右上方へ通水したところ、図のP地点で水は沸騰し、水蒸気がフレキシブルチューブ12の先端から蒸気が発生した。この際のP地点銅管外周附近の温度は約650℃に達していた。

また、水の流量を5000cc/minにすると約80℃の湯が、そして20000cc/minにすると約55℃の湯がフレキシブルチューブ12から流出した。

本実施例の液体フレネルレンズは手作りであつて鋭い焦点を示さないものであつたが、上記のように良好な結果が得られたのである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は斜視図、第2図は第1図のA-A部断面図である。

- | | |
|---------------|---------------|
| (1) 液体フレネルレンズ | (5) 断熱材 |
| (3) 集熱体 | (6) 集熱保温カバー |
| (8) 中空部 | (7) フレネルレンズ外壁 |
| (9) 排気口 | (10) 液注入口 |

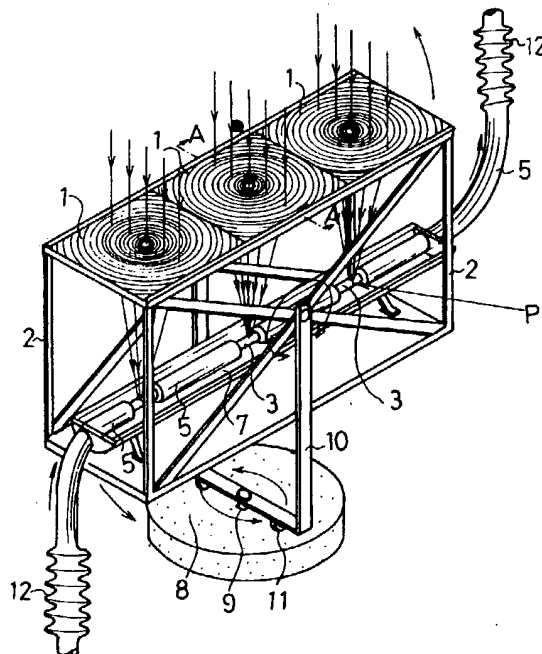
以上

出願人 安田 繁之
代理人 井理士 森 廣三郎

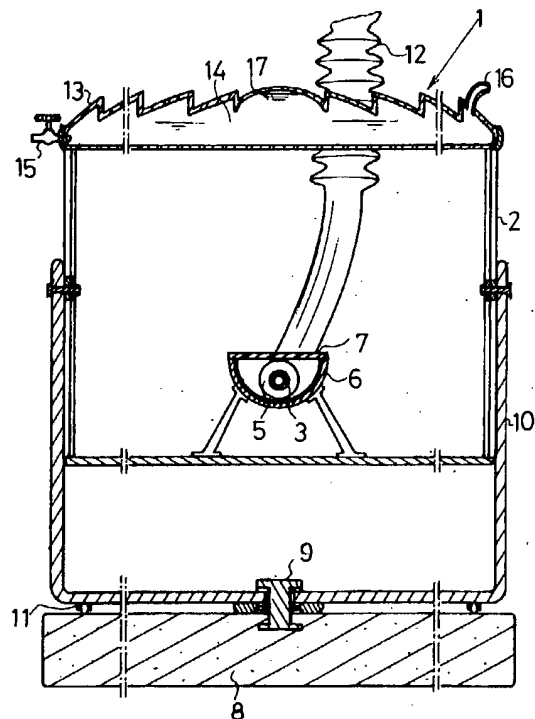
- 7 -

- 8 -

第1図



第2図



PAT-NO: JP356023666A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 56023666 A
TITLE: SOLAR HEAT COLLECTOR UTILIZING
LIQUID FRESNEL LENS
PUBN-DATE: March 6, 1981

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
YASUDA, SHIGEYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
YASUDA SHIGEYUKI N/A

APPL-NO: JP54098349
APPL-DATE: July 31, 1979

INT-CL (IPC): F24J003/02

US-CL-CURRENT: 126/605, 126/608 , 126/698

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve a heat collection efficiency and strength and to facilitate a maintenance, by a method wherein a heat collector, incorporating a heat collecting medium, is located near a focus of a liquid Fresnel lens which is supported fixedly or so that it can trace the sun.

CONSTITUTION: A heat collector 3, incorporating a heat collecting medium, is placed near a focus of a liquid Fresnel lens 1 which is supported fixedly or so that it can trace the sun. The liquid Fresnel lens 1 is constituted such that

a hollow Fresnel lens external wall 13 is made from clear plastic resin, such as polystyrene and the like, and an internal hollow portion 14 is filled with liquid. A refractive index is varied by changing a type of liquid wherewith the portion 14 is filled, and thereby a focus distance is varied. In this structure, a heat collection efficiency is improved substantially in such a manner as enables the lens to be constantly and automatically positioned facing and opposite to the sun through the working of the heat collecting medium, such as water and the like, in the heat collector 3 through the working of a revolving mechanism operated manually or by means of a motor. Especially, the adoption of the liquid Fresnel lens permits the use of a large lens, which measures $1 \sim 10 \text{ m}^2$ in area, and the lens is also suitable for use in the production of electric power.

COPYRIGHT: (C)1981, JPO&Japio